



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 43 137 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 08 B 13/194**  
G 08 B 25/10  
G 06 K 9/62

②1 Aktenzeichen: 197 43 137.2  
②2 Anmeldetag: 30. 9. 97  
④3 Offenlegungstag: 1. 4. 99

⑦1 Anmelder:  
Klein, Hansjörg, 91096 Möhrendorf, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Buchau, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 91058 Erlangen

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Sicherungs- und Warnsystem für zivilen und militärischen Einsatz

DE 197 43 137 A 1

DE 197 43 137 A 1

## Beschreibung

DETECTUS bedeutet die weiträumig automatisierte und intelligente, optisch-akustische Überwachung von Grenzräumen, zivilen und militärischen Sperrgebieten, sowie gefährdeten Objekten jeglicher Art.

DETECTUS selektiert und meldet bei Tag und Nacht unter allen denkbaren meteorologischen Bedingungen selbstständig und gezielt verdächtige oder gegnerische Bewegungen und ermöglicht deren präzise Ortung.

So kann mit diesem System beispielsweise die Zahl einsatzbereiter Wach- und Sicherungskräfte drastisch reduziert werden – einschließlich der üblichen routinemäßigen Streifen- und Kontrollgänge bzw. Fahrten.

Dabei bedeutet die vorgenommene Selektierung den Ausschluß normaler Umfeldbedingungen und bezieht sich nur auf meldewürdige Ereignisse. Dies erfährt besondere Wertung bei schlechten oder extremen Witterungsbedingungen. Einsatzkräfte müssen nur noch gezielt an den Ort des Ereignisses ausrücken.

Über die Vernetzung der einzelnen Sensoranlagen können außerdem Ablenkungs- oder Scheinmanöver schnell erkannt werden.

DETECTUS ist schnell und einfach zu montieren und demontieren. Die kompakte Bauweise erlaubt auch eine rasche Verlegung, beispielsweise bei Truppenteilen in Krisengebieten.

## Aufbau

DETECTUS gliedert sich in vier wesentliche Bereiche:

- vernetzte Sensoranlagen vor Ort mit Selektierung und Vorauswertung;
- Redundante Datenübertragungsstrecke;
- Zentrale Auswertungsstation;
- Auswertungssoftware.

Die Grobselektion zwischen meldewürdigen Alarmereignissen und natürlichen oder alltäglichen Bewegungsvorgängen erfolgt bereits vor Ort. Die Signale werden von der Sensorbox an die Auswertungsstation übermittelt und dort zusammengefaßt.

Das Bedienungspersonal in der zentralen Überwachungsstation wird mit der Interpretation der Signale oder natürlicher Hintergrundbewegungen nicht belastet. Erst mit höchster Wahrscheinlichkeit atypische und näher zu beobachtende Vorgänge lösen in der Auswertungsstation Alarm aus und ermöglichen dann gezielte Ortung und Verfolgung.

Eine kontinuierliche und für das Personal ermüdende kontinuierliche Beobachtung von Monitoren entfällt – und damit die Monotonie als menschliche Fehlerquelle.

DETECTUS unterscheidet beispielsweise in einem ansonsten unübersichtlichen bewaldeten und mit Gebüsch bestandenen Grenzabschnitt zwischen normalem Wildwechsel und illegalem Grenzübertritt.

## Einsatzbeispiele

## Grenzüberwachung

Die "grünen Grenzen" führen insbesondere im Osten zu einem Strom illegaler Zuwanderung. Schlepperbanden nutzen einsames und unübersichtliches Gelände, insbesondere bei Dunkelheit und schlechter Witterung, zum illegalen Grenzübertritt.

Die erschreckenden Zahlen bzw. das Ausmaß der auf diese Weise nach Deutschland gelangten Scheinasylanten,

Wirtschaftsflüchtlinge und Personen mit hoher krimineller Energie sind hinreichend bekannt.

DETECTUS ermöglicht hier die Erkennung dieser Bewegungen und die gezielte operative Führung der Grenzschutzkräfte. Routinemäßige, teilweise beschwerliche Streifendienste werden weitgehend überflüssig – ohne Einschränkung der Sicherheitslage auf ein Minimum reduziert werden.

## Nuklearanlagen

Die Auseinandersetzung um die Kernenergie wird zunehmend heftiger geführt. Aktionen gegen Einrichtungen wie Kernkraftwerke, nukleare Zwischenlager und deren Zufahrtswege werden zunehmen.

Ziel der Anti-Kernkraft-Bewegung ist es insbesondere, die erforderliche Zahl von Sicherungs- und Polizeikräften im Umfeld dieser Anlagen durch gewaltsame Aktionen punktuell zu binden, um anderen Störgruppen Freiraum zu schaffen.

Neben der normalen Sicherung ermöglicht DETECTUS bei Großdemonstrationen durch die weiträumig geschlossene Überwachung mit abrufbarer Dokumentation eine herausragende Unterstützung der Polizeiarbeit.

## Funktürme

Der umfassende Ausbau des Mobilfunknetzes erfordert eine relativ dichte Bestückung der Bundesrepublik Deutschland mit Funktürmen als Relaisstationen. Auf dem flachen Land sind diese Funkmasten meist einsam positioniert. Dies gilt auch für die Anlagen entlang den Autobahnen.

Analog zu Nukleareinrichtungen sind diese Türme vermehrt Angriffsziel militanter, technikfeindlicher Gruppen. Anschläge wurden bereits verzeichnet.

DETECTUS ermöglicht auch hier eine optimale Rundum-Überwachung jeder einzelnen Relaisstation.

## Militärische Objekte

Frühwarnanlagen, Luftabwehrstellungen, Munitions- und Fahrzeugdepots, nicht zuletzt auch Kasernen befinden sich oft in abgelegenen Gebieten. Gleiches gilt für Fliegerhorste bzw. Flugplätze.

Einsätze in Krisengebieten erfordern den schnellen Aufbau und die umfassende Sicherung von Operationsbasen in fremder Umgebung. Durch seine kompakte Bauweise erfüllt DETECTUS auch die Anforderung hoher Mobilität.

## Funktionsweise

## Sensor

Der Sensorteil von DETECTUS enthält ein kombiniertes System aus Normaloptik, pyroelektrischem Detektor, Richtmikrophon sowie Selektier- und Auswertungsmodul. Alle aufgenommenen Signale werden digitalisiert.

## Positionierung

Die kompakte Sensorbox wird in einer Höhe montiert, die sich nach der Fläche des zu überwachenden Umfeldes und dem dafür erforderlichen Blickwinkel richtet. Geeignet sind hierfür bereits bestehende Einrichtungen wie Antennenmaste, Strom- und Lichtmaste oder exponierte Gebäudeteile. Im freien Gelände ist ein Stahlrohrmast erforderlich.

Die Stromversorgung der Sensorbox erfolgt entweder autark über ein Solarpanel mit Puffer-Batterie oder über Kabel.

Externe Stromversorgung sollte nur innerhalb eines geschlossenen umzäunten Sperrgebietes erfolgen. Beide Arten der Stromversorgung lassen sich kombinieren.

Sind in einem Abschnitt mehrere Sensorboxen positioniert, ist eine Überlappung der Sektoren vorteilhaft. Benachbarte Sensoren verifizieren die Alarmmeldung und erleichtern die Lokalisierung.

Außerhalb geschlossener Areale, in freiem Gelände ist der Sensormast eventuell durch Sabotage von rückwärts gefährdet. Dies kann durch Mehrfachbestückung der Sensorbox ausgeschlossen werden, die dann eine Rundum-Erkennung, mindestens aber auch rückwärtige Abtastung ermöglicht.

### Erkennung

Ein Gebiet von beispielsweise 4 qkm Fläche wird zunächst als Festbild aufgenommen, binär digitalisiert und als Referenzdatei im zentralen Rechner abgelegt.

Hierzu wird das zu überwachende Gebiet gerastert. Eine Rasterfläche von beispielsweise 0,25 qm entspricht einem Bildpunkt. Jedem Bildpunkt wird eine bestimmte Intensität zugeordnet. Die Abbildung des Geländes bzw. die Erstellung der Datei ist für alle drei Detektionsmethoden ausgelegt.

Bei einem Byte pro Bildpunkt und der genannten Fläche von 4 qkm ist zur Abbildung ein 16 Mbyte-Rechner erforderlich. Die Erstellung des "Festbildes" bzw. der Referenzdatei übernimmt das System selbständig und erfordert keinen großen Aufwand.

Hierzu wird das Gelände gegebenenfalls für kurze Zeit von unerwünschten Bewegungen freigehalten und abgetastet.

Nach der Aktivierung überstreicht der Sensor kontinuierlich seinen Sektor. Für jeden Durchgang wird erneut ein Bild erstellt, als Datei DAT i, DAT i+1, DAT i+2, ..., usw. gespeichert und mit der Referenzdatei verglichen.

Zur Feststellung der Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit eines Objektes können die Dateien DAT i+1/DAT i+n untereinander verglichen werden. Der Vergleich zweier ASCII-Dateien erfordert etwa eine Mikrosekunde.

Nach Alarmmeldung kann das Objekt entweder automatisch oder von der Bedienungsmannschaft in der Zentralstation gezielt angepeilt werden.

### Störsignale

Objektbewegungen bestimmter Ordnung werden vom zentralen Auswertungs-Rechner toleriert. Damit wird Fehlalarm ausgeschaltet.

Quert beispielsweise eine öffentliche Straße den überwachten Sektor, so bewegen sich die Fahrzeuge unabhängig von Fahrzeugdichte, Größe und Geschwindigkeit, in zwei definierten Richtungen. Dies wird vom Rechner registriert und als Meldung unterdrückt. (Bei der Aufnahme des "Festbildes" ist ggfs. für das Befahren der Straße zu sorgen).

Verläßt später ein Objekt die Straße oder bewegt sich in Richtung der Schutzzone, wird Alarm ausgelöst.

Ähnlich erfolgt die Unterscheidung zwischen Vogelflug und Flugobjekten. Auch die Sortierung zwischen Menschen und Wild, Kühen Pferden etc. ist durch signifikante "Wärmeabdrücke" oder Bewegungsabläufe realisierbar.

Signaländerungen durch Nebel, Niederschlag oder bewegten Bewuchs werden in den Toleranzbereich gelegt.

### Übertragung

Die Signalübertragung zwischen der Sensorbox und der zentralen Auswertungsstation erfolgt über Kabel, Funk oder Lichtstrecke und sollte redundant ausgelegt sein. Die Übertragung per Kabel empfiehlt sich nur in geschlossenen, umzäunten Arealen, bei denen Sabotage aus dem rückwärtigen Bereich ausgeschlossen werden kann.

Völlig störungsfrei sind Lichtstrecken. Sie erfordern allerdings Justierung beim Aufbau. In Verbindung mit einer Infrarotdiode lassen sich Witterungseinflüsse (Nebel, Niederschlag) eliminieren.

### Auswertung

Für die zentrale Auswertungseinrichtung sind handelsübliche Mikroprozessorsysteme geeignet. Der Rechner und Kontrollmonitor kann stationär in einem Kontrollraum installiert werden aber auch transportabel ausgelegt werden.

Die Software ist so komfortabel, daß sich eine gesonderte Programmierung durch das Bedienungspersonal erübrigt. Nur das Festbild muß individuell für jede Sensorbox erstellt werden. Dies kann auch über Fernbedienung, bzw. über Funksteuerung erfolgen.

In der beiliegenden Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, und zwar zeigt in schematischer Darstellung:

**Fig. 1** perspektivisch das Gesamtsystem.

**Fig. 2** die Empfangssektoren der Sensorstationen in Draufsicht und

**Fig. 3** eine einzelne Sensorstation, perspektivisch im Ausschnitt.

Die genannten Figuren sprechen für sich selbst.

### Patentansprüche

1. Sicherungs- und Warnsystem für zivilen und militärischen Einsatz zur Sicherung von Außenanlagen, Gebäuden oder Staatsgrenzen gegen unerwünschte Eindringlinge und Meldung im Gefahrenfalle an eine zentrale Überwachungsstelle, **dadurch gekennzeichnet**,

a) daß mehrere, jeweils mehrfach redundante Sensorstationen mit Abstand zueinander nahe dem zu überwachenden Bereich so angeordnet sind, daß ihre Empfangssektoren einander überlappen,

b) daß die Sensorstationen mit Sensoren ausgerüstet sind, deren Signalempfang auf unterschiedlichen physikalischen Prinzipien beruht und hierzu insbesondere zueinander parallel arbeitende optische, pyroelektrische (Infrarot-) und akustische Sensoren aufweisen, wobei die Sensoren mit Mitteln zum kontinuierlichen Abtasten ihres Empfangssektors versehen sind,

c) daß die von den Sensorstationen gewonnenen Signale per Funk, Licht oder Kabel an eine räumlich entfernt von den Sensorstationen sich befindende zentrale Auswertestation übertragbar sind, wobei die Auswertestation umfaßt: einen Computer

c1) zur Abspeicherung der von den Sensoren als Festbild, d. h. ohne Störeinflüsse, aufgenommenen digitalisierten Bildsignale des zu überwachenden Bereiches in Form einer Referenzdatei als Vergleichsnorm,

c2) zum Vergleich von weiteren Sequenzen digitalisierter, von den Sensoren gelieferter

Bilder untereinander und mit dem Vergleichsnormales Festbildes und  
e3) zur Alarmmeldung, sofern die vergleichende Computeranalyse ergibt, daß Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit sowie gegebenenfalls die Wärmeabstrahlung eines entdeckten Störobjektes eine Gefahr für den zu überwachenden Bereich indiziert oder darstellt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

# DETECTUS

Beispiel: Überwachung eines Geländeschnitts

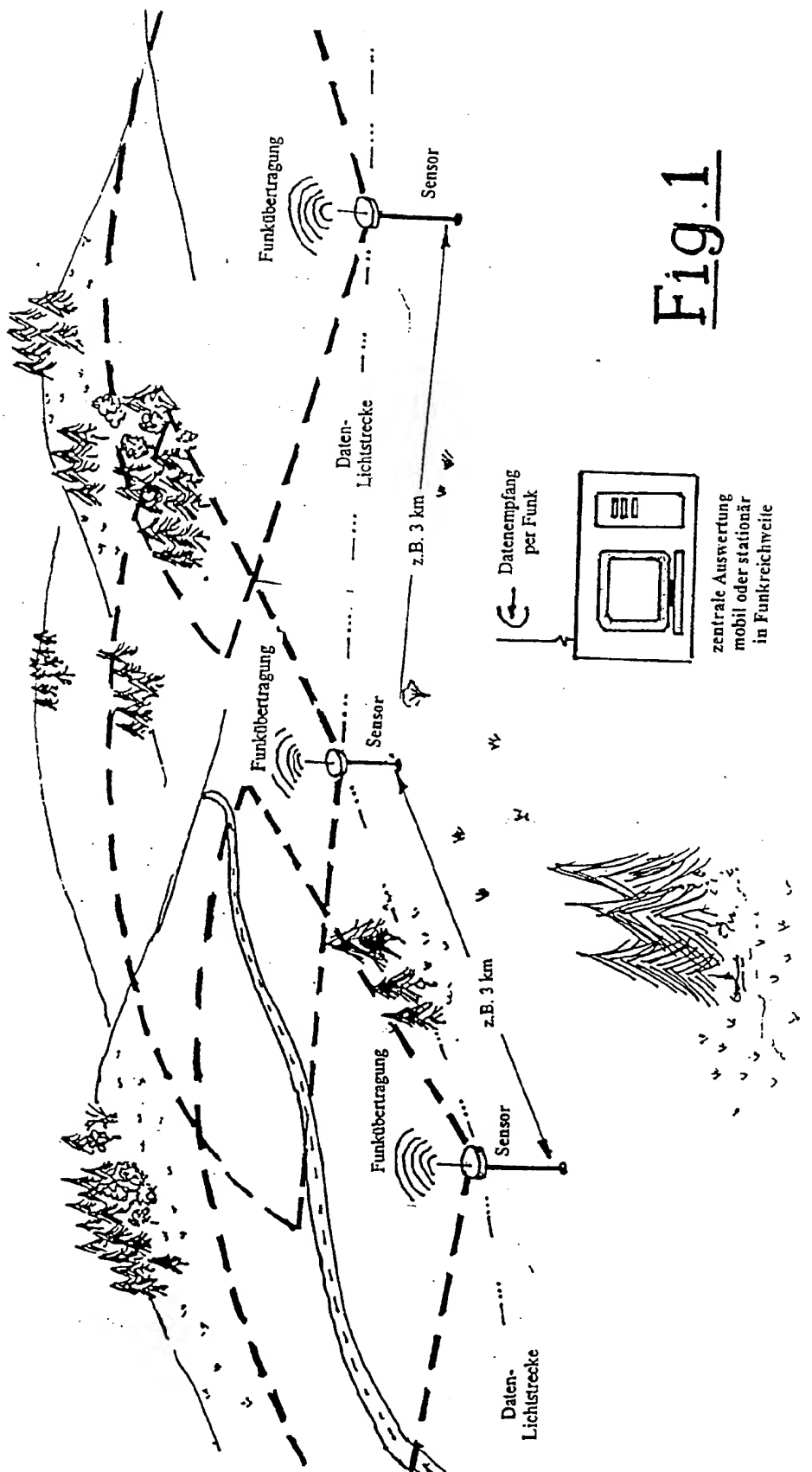


Fig. 1

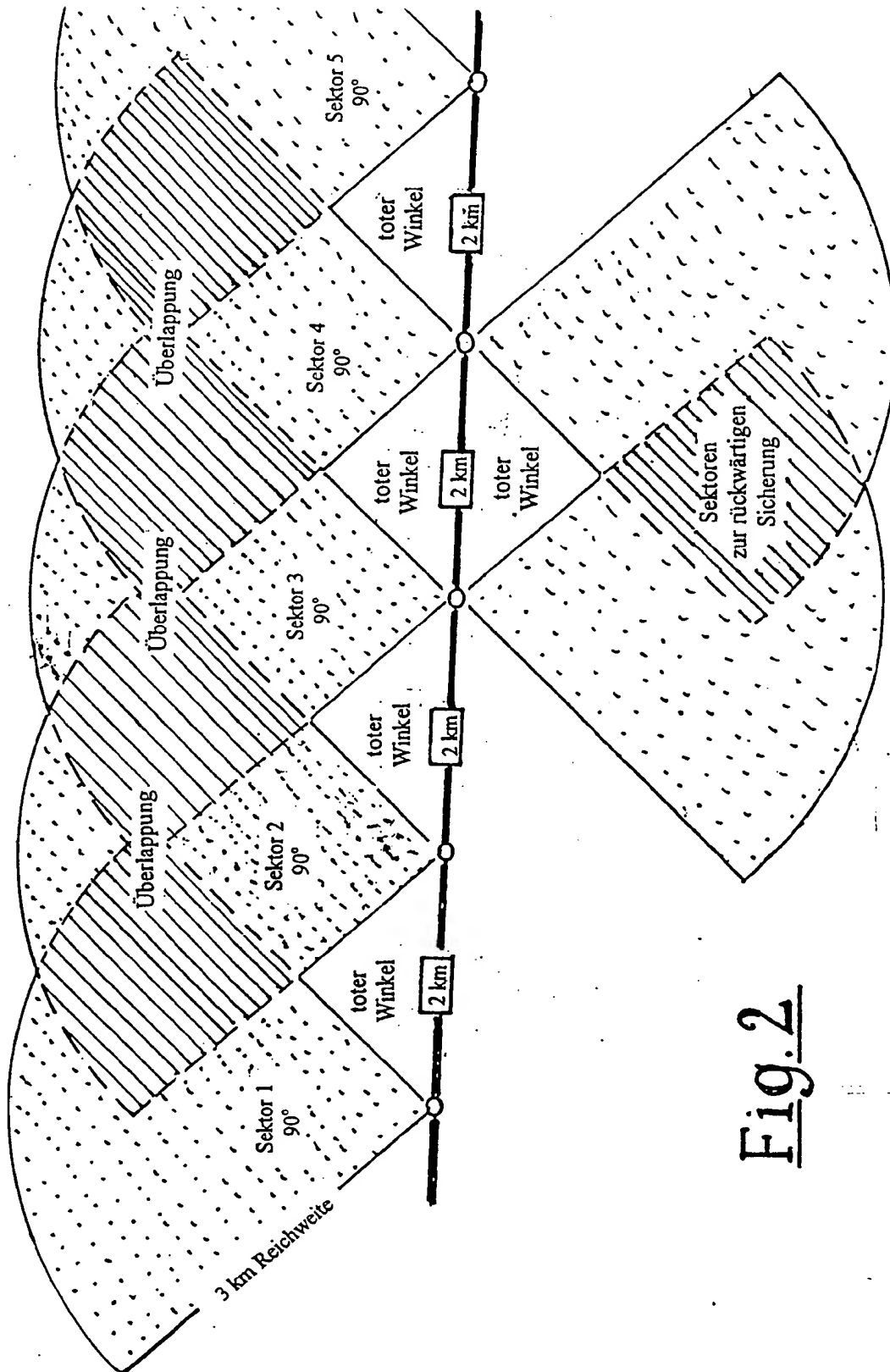


Fig. 2

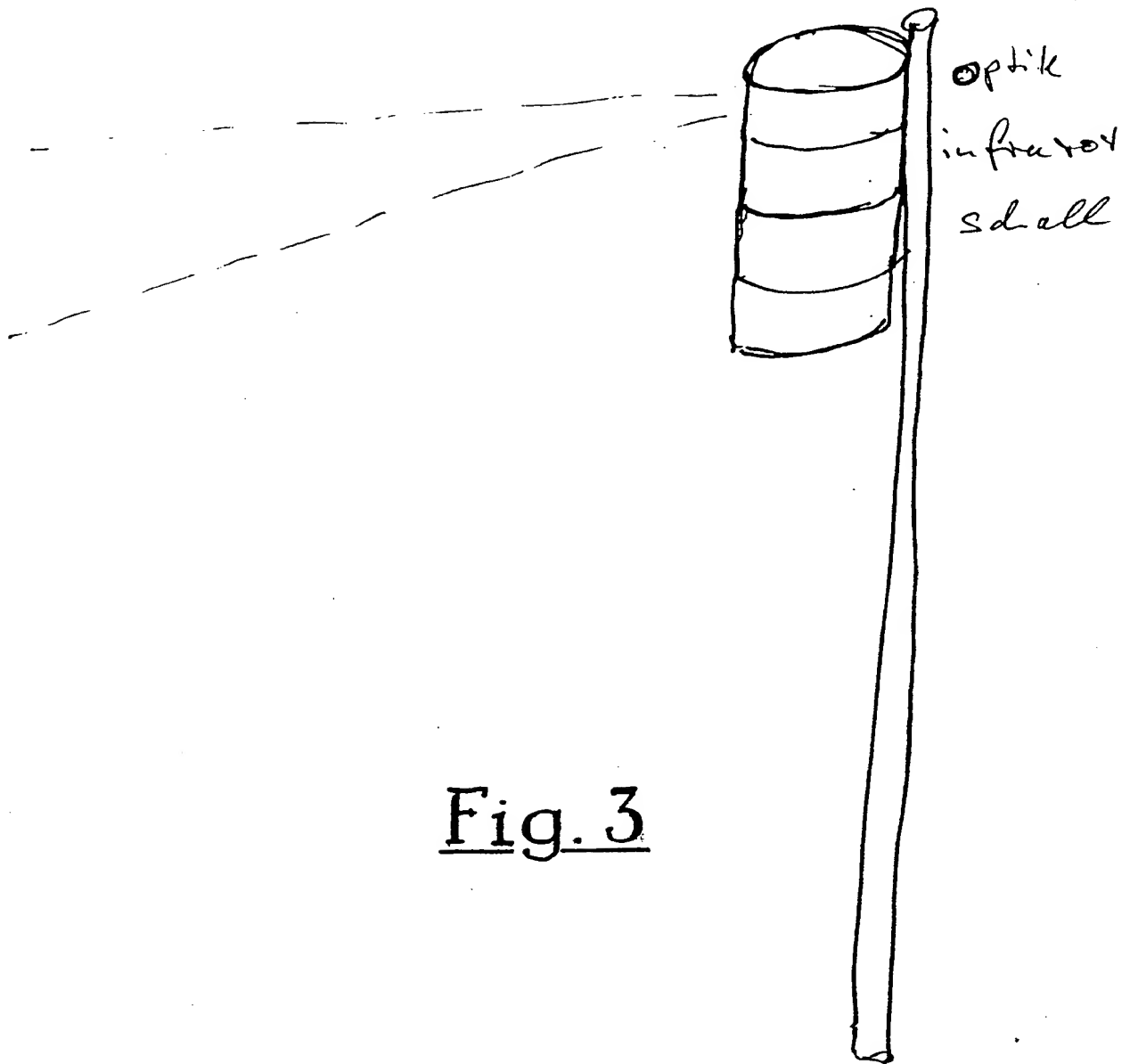


Fig. 3